

철근콘크리트공사

건축시공 및 건설관리 입문 Introduction to Building Construction Engineering & Management

Moonseo Park

Professor, PhD

39동 433

Phone: 880-5848, Fax: 871-5518

E-mail: mspark@snu.ac.kr

Department of Architecture &
Architectural Engineering
College of Engineering
Seoul National University



10-15%

30-40%

개요 및 발전방향



거푸집공사 개요와 특성

- 거푸집
 - 콘크리트 구조물의 가설틀
 - 콘크리트가 굳지않은 상태, 즉 콘크리트가 불안정한 시기부터 콘크리트가 강도를 발현하여 자립할 시기까지 굳지않은 콘크리트를 지지하는 가설구조물
 - 콘크리트를 일정한 형상과 치수로 유지
 - 경화에 필요한 수분의 누출을 방지
 - 외기의 영향을 차단하여 콘크리트가 적절하게 양생 되도록 함

- 거푸집은 가설구조물이지만, 거푸집 자체의 하중과 굳지않은 콘크리트의 무게, 작업시의 재료, 장비, 인력 등에 의한 적재하중에 견딜 수 있게 모든 조건을 충족 시켜야하는 중요한 공사이다.

거푸집공사의 중요성

- 품질측면
 - 슬래브, 보, 기둥 등 구조체의 규격, 형상, 강도 및 수직, 수평도는 거푸집의 시공정밀도에 크게 의존
 - 거푸집이 콘크리트 구조체의 품질에 미치는 영향과 역할
 - 콘크리트가 응결하기까지의 형상, 치수의 확보
 - 콘크리트 수화반응의 건전한 진행을 보조
 - 콘크리트 구조체의 구조 정밀도 확보
 - 철근의 피복두께 확보
 - 콘크리트 표면마무리

- 안전측면
 - 콘크리트 공사중 안전사고의 대부분이 콘크리트 타설중에 일어나는 거푸집 시공 불량에서 기인(공기지연 초래)
 - 거푸집은 콘크리트의 자중, 측압 등 고정하중 뿐만 아니라 작업중 작업자의 이동, 각종 소요자재의 적재에도 안전하도록 검토되고 확인되어야 함

- 공기측면
 - 거푸집 공사기간 - 전체 공사기간 중에서 25% 정도의 비중
 - 성격상 반복적인 공사이므로 공기 단축의 가능성이 높고 그 효과도 매우 큼

- 공사비측면
 - 철근콘크리트조 건축공사에서 거푸집 공사비는 일반적으로 구조체 공사비의 30~40%, 전체 공사비의 10%정도를 차지
 - 거푸집 공사의 생산성 향상은 전체 공사비의 절감에 직결
 - 원가절감만을 위한 품질과 안전측면의 배제금지

거푸집의 종류

- 목재거푸집
 - 가공이 용이,콘크리트 보온성.
 - 무겁고 표면손상우려.

- 강재거푸집
 - 전용성이 우수
 - 전도율 관계로 한중, 서중 시공곤란
 - 중량관계로 시공곤란

- 알루미늄거푸집 : 강도균일, 경량, 내구성우수

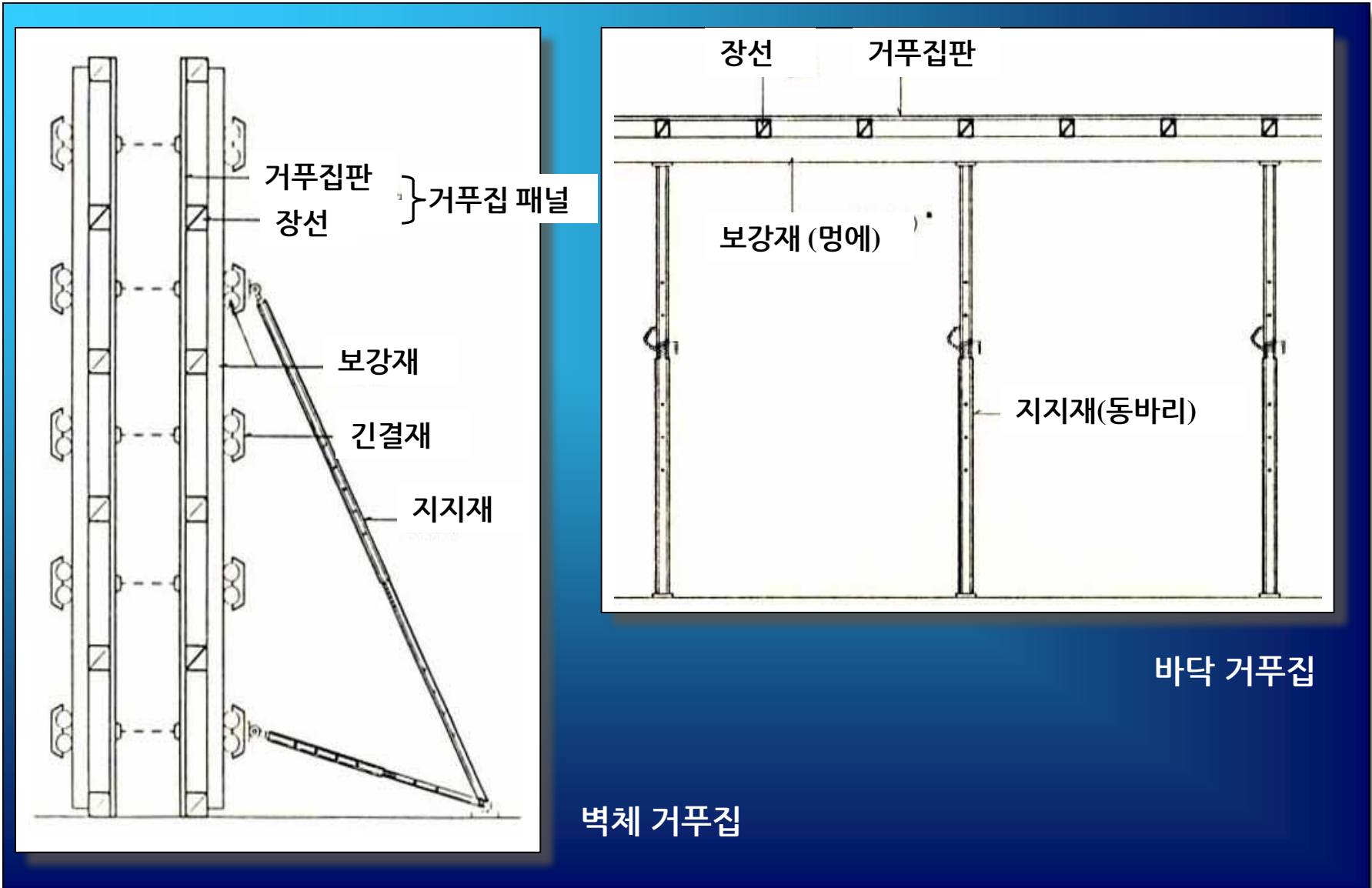
주요 부재



단양 소구리하우스 신축공사 현장 전경

주요부재의 분류

- 통상적 분류
 - 거푸집판 ; 콘크리트와 직접 접촉하여 구조물의 형태를 조성
 - 장선 ; 거푸집판의 변형 방지, 콘크리트의 측압 또는 하중을 거푸집 판으로부터 전달받아 보강재, 긴결재로 연결(거푸집판과 장선은 보통 일체로 되어 있고 이들을 합하여 거푸집 패널이라 함)
 - 보강재 ; 거푸집패널을 지지, 콘크리트의 측압과 작업하중을 패널로부터 전달받아 변형이 되지 않도록 유지시키는 역할, 콘크리트를 일정한 형상과 치수로 유지
 - 동바리 ; 바닥 거푸집의 하중 지지
 - 긴결재 ; 폼타이, 칼럼밴드 등, 거푸집을 고정하여 작업중의 콘크리트 측압 등을 최종적으로 부담

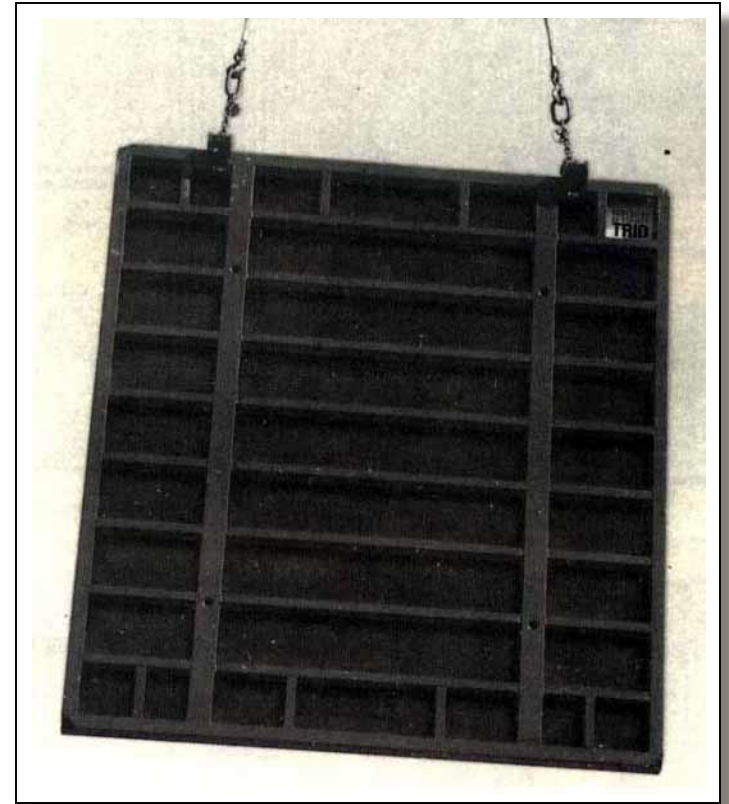


거푸집판

콘크리트와 직접 접촉하여 콘크리트 구조물의 형태, 표면을 조성하고 콘크리트의 측압 등 작업하중을 최초로 전달받아 거푸집의 각 부재로 분산시키는 역할을 하는 재료

- 목재널 : 삼나무, 미송, 육송의 소폭판재(근래에는 거의 사용 않음)
- 합판 : 3매 이상의 박판을 3, 5, 7매 등의 홀수로 섬유방향이 직교하도록 접착제로 붙여 만든 것
- 합성수지판 : 합판의 대체재로 사용되며 사용 후 재활용도가 높고 내구성, 강도 등이 합판에 비하여 우수
- 금속데크 : 철골 구조물의 바닥 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집판으로서 철판을 굴곡진 형태로 절곡하여 철골보 위에 걸쳐놓고 철근을 배근하여 타설

- 거푸집판을 지지하고 콘크리트의 측압력을 거푸집에서 전달받아 보강재, 동바리, 긴결재에 전달시키는 부재
- 보통은 거푸집판과 일체로 제작되어 사용되나 최근의 시스템화 거푸집에서는 그렇지 않은 경우도 있음
 - 목재장선
 - 철재장선
 - 기타 장선재



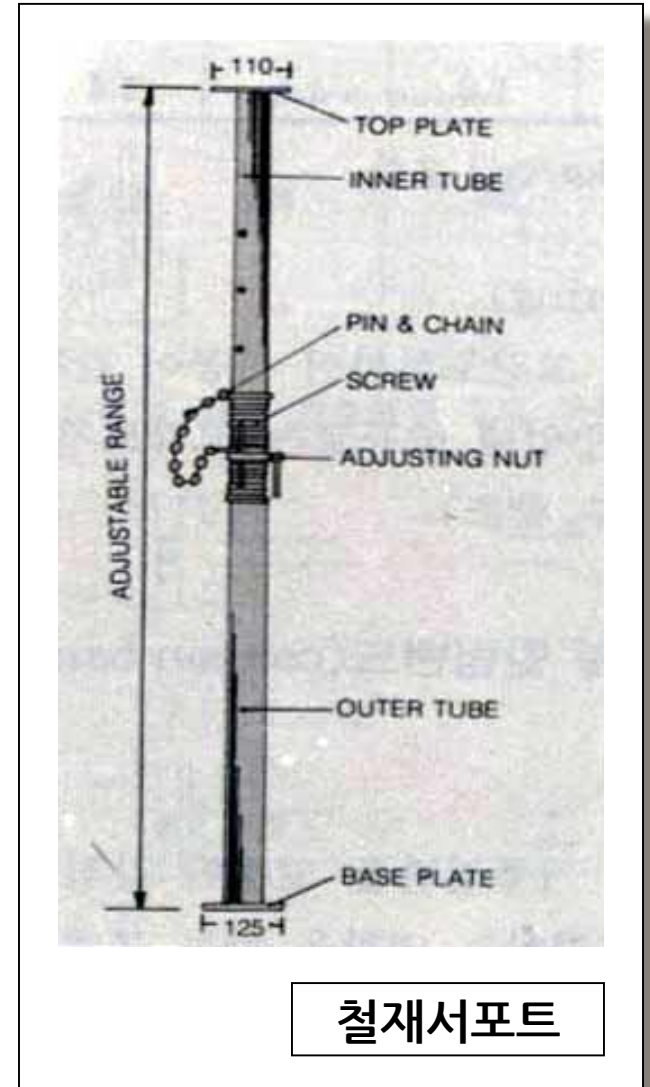
철재장선을 이용해 제작한 패널

- 벽 또는 기둥 거푸집에서는 거푸집 패널을 지지하고 콘크리트 축압을 전달받아 변형이 되지 않도록 유지시켜 주는 수직부재와 수평부재
- 바닥 거푸집에서는 거푸집 패널 중량, 콘크리트 중량, 작업을 위한 적재하중, 충격하중 등을 전달받아 동바리에 전달하는 구성부
 - 각 목
 - 목재 거더, 빔 ; 목재를 가공하여 제작한 재료, 보강재의 단면을 효율적으로 구성함으로써 가벼우면서도 큰 힘을 받을 수 있다.
 - 비계용 파이프(구조용 강관) ; 바닥 거푸집에서는 장선재로, 벽체용 거푸집에서는 수직 또는 수평 보강재로, 철재 패널 폼(유로폼)에서는 수직보강재, 수평보강재로 이용

지지재 (지주, 동바리)

바닥 거푸집에서 거푸집의 자중과 콘크리트 중량, 작업하중을 지지하여 바닥 구조물이 안전하고 정확하게 시공되도록 하는 부재

- 시스템화 지주 ; 지주를 부품화, 조립화, 경량화, 고강도화 하여 시공이 간편하고 중하중에도 안전하도록 제작한 것
 - 고강도지주
 - 컵록 서포트
 - 타워형 서포트



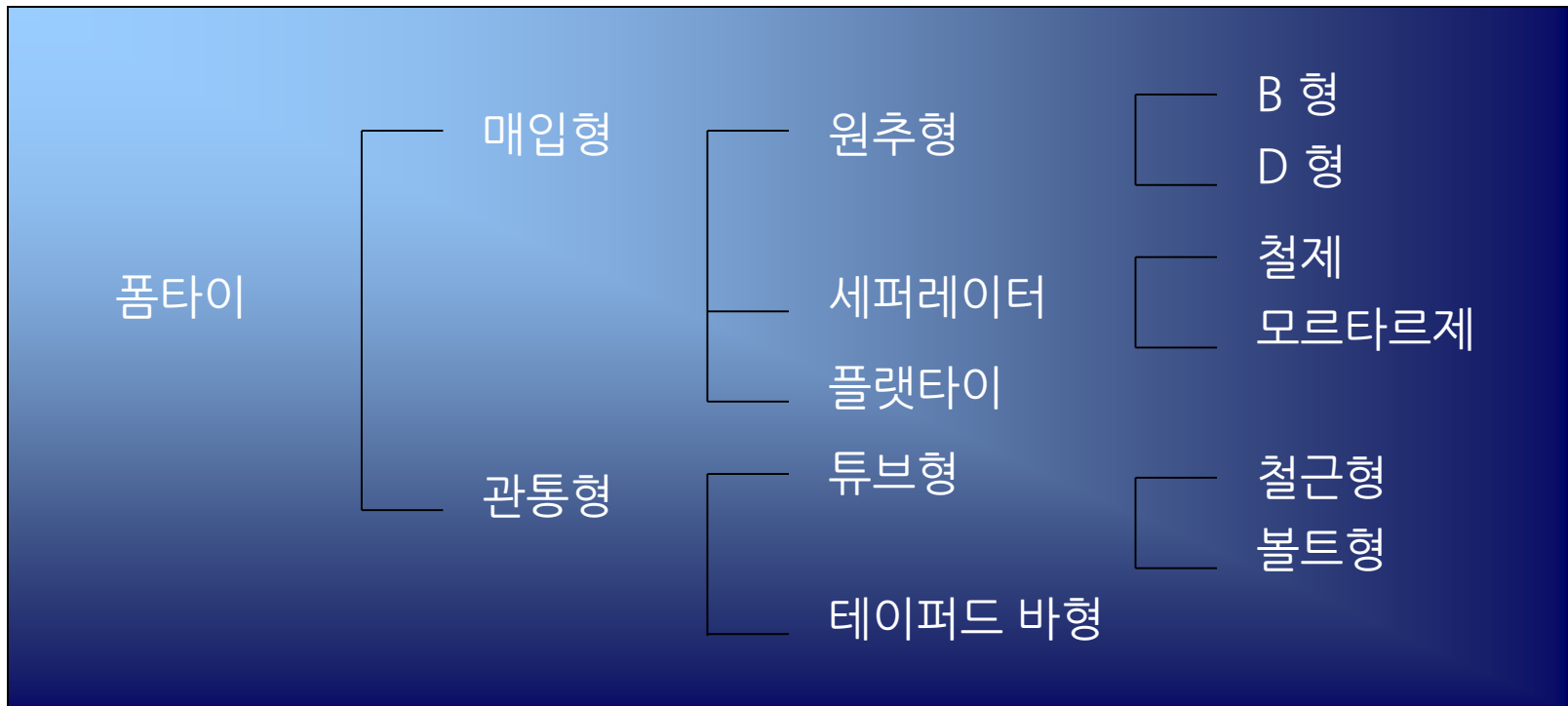
철재서포트



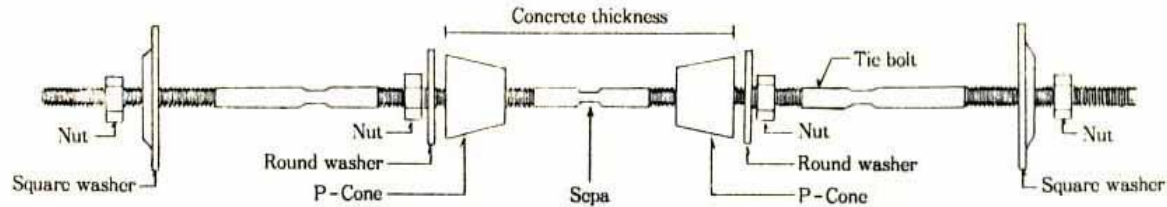


긴결재

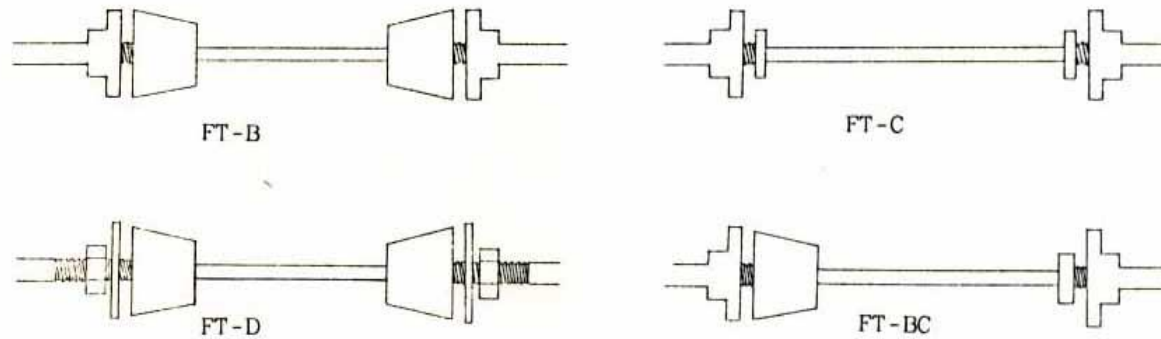
- 폼타이(Form tie) 및 칼럼밴드(Column band)
 - 폼타이(Form tie) ; 벽체 거푸집 또는 보 거푸집에서 거푸집판을 일정한 간격으로 유지시켜 주는 동시에 콘크리트의 측압을 최종적으로 지지하는 역할



- 원추형 폼타이: 합판거푸집, 철제거푸집 등에 광범위하게 사용되며 지수성능이 좋으므로 지하구조물 등에 사용



원추형의
주요구성부재

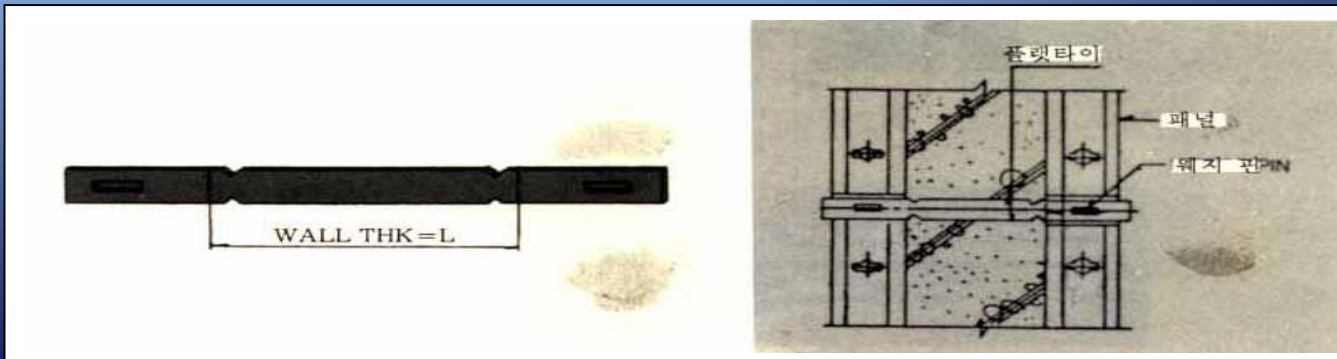


원추형의
종류

- 세퍼레이터: 비교적 간단한 구조물에 합판 거푸집을 적용할때 사용되며
 측압력은 부담하지 않고 단지 거푸집판의 간격만 유지시켜 주는 역할을
 하는 재료, 철판을 절곡하여 제작
- 플랫타이: 철재 패널폼에 사용하는 폼타이로서 타이틀 외지핀으로 패널
 폼에 고정



세퍼레이터

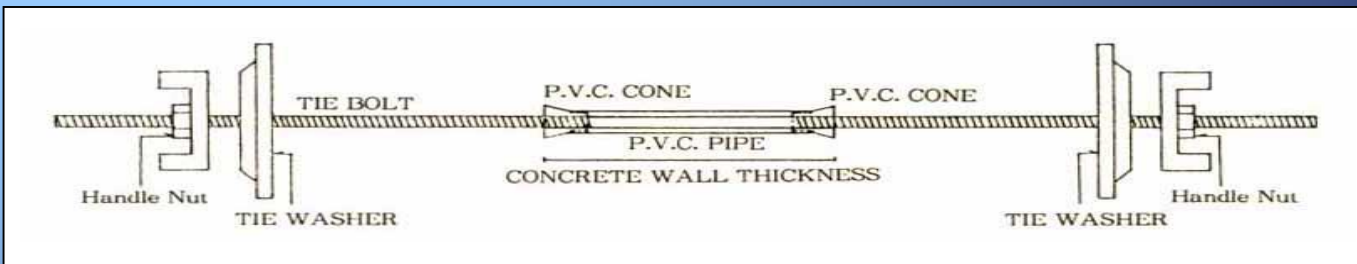


플랫타이

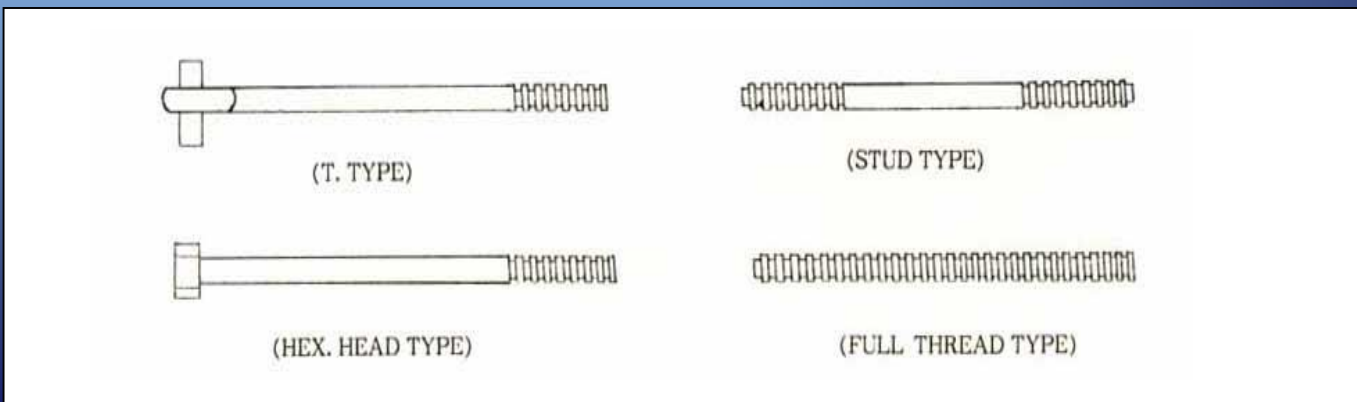




- 튜브형 폼타이: PVC튜브와 타이볼트 등을 조립하여 폼타이를 구성하는 방식, 사용이 간편하고 볼트를 회수하여 사용하므로 경제적이어서 매우 광범위하게 사용



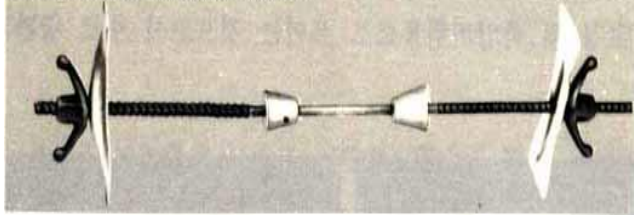
튜브형의
주요구성부재



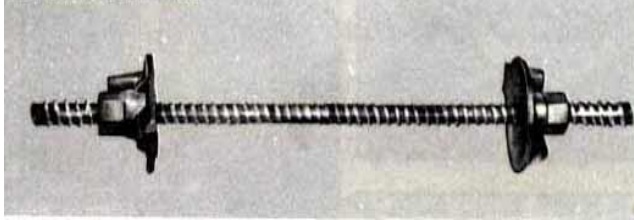
타이볼트종류

- 테이퍼드 바형 폼타이 : 콘크리트에 매입되는 부재를 볼트자체를 단면이 점점 작아지도록 테이퍼로 가공하여 콘크리트 타설 후 볼트의 제거가 가능하게 제작된 폼타이, 높은 축압을 받는 구조물에 주로 사용

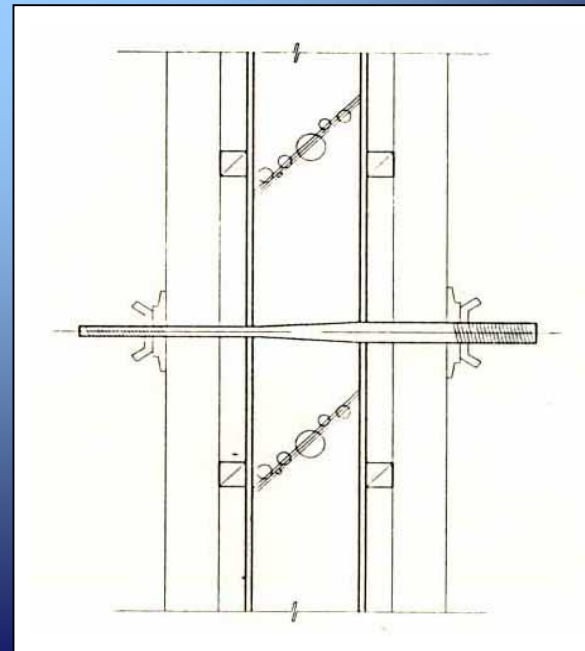
•DYWIDAG FORM TIE(D TYPE)



•DYWIDAG TIE ROD



나사식
철근을
이용한
폼타이



테이퍼드
바형

- 칼럼밴드 : 기둥 거푸집의 고정 및 측압 버팀용으로 쓰이는 것, 주로 합판 거푸집에 사용

칼럼밴드

T(m/m)	W(m/m)	L(m/m)	Available Column Size
6	65	700	200 - 400
6	65	900	300 - 600
6	65	1,000	500 - 700
6	65	1,100	600 - 800
6	65	1,200	700 - 900
6	65	1,300	800 - 1,000
6	65	1,400	850 - 1,050
6	65	1,500	900 - 1,100
6	75	1,600	900 - 1,100
6	75	1,700	900 - 1,200
6	75	1,800	1,000 - 1,300
6	75	1,900	1,100 - 1,400
6	75	2,000	1,200 - 1,500



Spacer : 철근피복 두께 확보



박리제

콘크리트면과 거푸집 사이의 부착력을 저감시켜, 박리를 용이하게 하기 위하여 미리 거푸집면에 도포하는 약제로서 동·식물유, 비눗물, 중유, 석유와 아마유, 파라핀, 합성수지 등이 쓰인다.

- 종류

 메탈폼이나 표면처리 합판 : 유성(油性)

 목제거푸집 : 수성(水性) 또는 유성(油性)
- 광물유를 주성분으로 하는 박리제는 콘크리트면에 유막이 남아 표면 마무리재와의 부착에 지장을 초래
- 수용성일 경우 빗물이 닿지 않도록 장기간 직사일광일경우 박리제가 찌들어 표면이 황색으로 마무리되므로 유의

시스템화 거푸집

거푸집 공사를 합리화 하기 위하여 공사의 성격에 따라 특정 목적에 맞게 제작, 사용하는 거푸집

- 철제 패널폼(유로폼)
- 갱폼
- 플라잉 폼
- 클라이밍 폼
- 슬립 폼(슬라이딩 폼)
- 터널 폼
- 트레블링 폼
- 무폼타이 거푸집
- 무지보공 거푸집

철재 패널폼

- 개요
 - 가장 초보적인 단계의 시스템화 거푸집(유로폼)
 - 모듈식 거푸집, 건물의 평면형상이 규격화되어 표준타입의 거푸집을 변형시키지 않고 조립 → 생산성 향상, 자재의 전용회수 증대를 목적으로 개발
 - 활용도가 높은 반면에 재래식 공법의 범주를 크게 벗어나지 못함
- 벽체용, 기둥용, 바닥용
- 철재장선과 라미네이트 코팅합판으로 제작된 거푸집 패널을 벽에서는 비계용 파이프로 바닥에서는 드롭헤드와 빔을 보강재로 사용하여 지지
 - 드롭헤드를 이용한 바닥 거푸집 시스템 : 거푸집 조기 탈형방식, 매트리폼 시스템이라고도 함, 이 방식은 거푸집 해체부에도 지주의 바꾸어 세우기 작업이 필요 없고 거푸집도 절약 가능

- 특 성
 - 경제적 전용횟수 ; 최초 구매후 60회 정도 사용가능하나 15회 정도 사용 후에는 합판 교체, 프레임 고정 및 도장 실시(아파트 공사에 매우 경제적)
 - 장점
 - 일반 합판 거푸집에 비하여 시공상의 정밀도 높음
 - 타 거푸집 시스템과의 조합이 용이
 - 장비 불필요
 - 초기 투자비가 적고, 거푸집 손료가 싸므로 경제적
 - 아파트, 사무실 등 거의 모든 구조물에 적용 가능
 - 단점
 - 부재의 크기가 작고 해체, 조립을 반복하므로 인력 소모 많음
 - 부재조립, 해체, 운반을 인력에 의존하므로 시공속도가 늦고 인력수급 상황에 민감
 - 곡면 시공의 곤란
 - 거푸집 이음부위가 많아 시멘트 페이스트의 누출이 많고, 이음부위 면처리 비용이 많음
 - 높은 측압에 약함
 - 시공품질이 작업자의 기능도와 작업성실도에 크게 좌우
 - 적 용
 - 비교적 모듈화 되어 있는 아파트에 많이 사용



알루미늄 폼

구분	항목	알루미늄 폼	유로폼
공정별	골조공정	6~7일	7~8일
	Wall Form	600×2400 - 1매	600×1200 - 2매
	계품중량	26kg	40kg
	계단시공	알루미늄폼 일체식	유로폼 및 재래식
	거푸집보강대	불필요	필요(수평,수직)
	전용횃수	반영구	15~20회
	건출작업	유로폼 대비 25~35% 감소	작업량이 많다
안전	현장관리	관리용이 및 통행로 확보	통행 불편
	형틀해체	작업공간 확보	공간 협소
	자재인양	유로폼 대비 40% 감소	인양속도 늦음

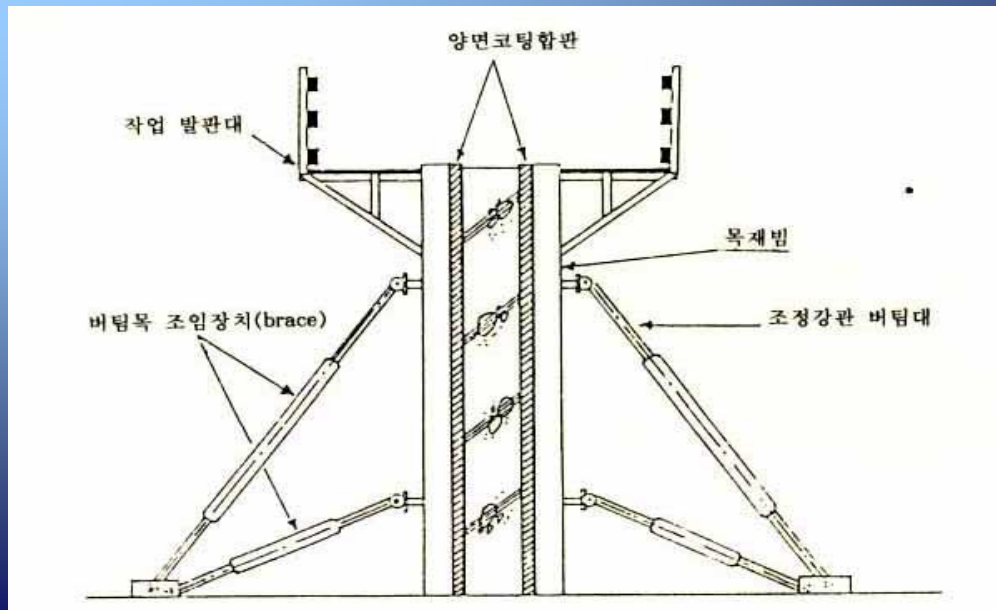


갱폼(Gang form)

사용할 때마다 작은 부재의 조립, 분해를 반복하지 않고 대형화, 단순화하여 한번에 설치하고 해체하는 거푸집 시스템

- 구성

- 거푸집의 구성 ; 거푸집판과 보강재가 일체로 된 기본패널, 작업자의 작업을 위한 작업 발판대 및 수직도 조정과 횡력을 지지하는 빗버팀대로 구성



갱폼의 구성

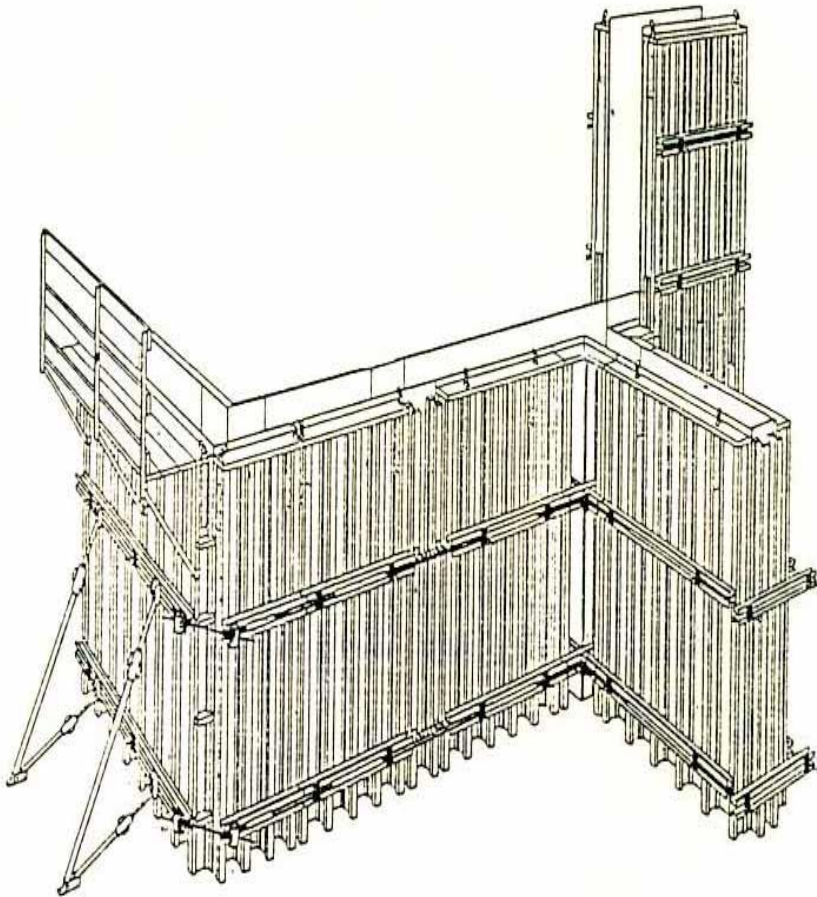
■ 주요부재의 종류 및 용도

- 거푸집판 : 합판
- 보강재
 - 목재빔 : 거푸집판의 수직 보강재, 철재장선과 조립되어 거푸집 패널형성, 합판과 목재빔의 연결은 나사볼트 사용
 - 철재장선 : 기본패널의 수평 보강재
- 기본패널 인양재 : 인양브래킷 - 기본패널의 인양용 후크
- 기본패널 연결재 : 기본패널과 기본패널의 연결, 철재장선과 splice plate의 연결을 위한 꽃임축
- 기본패널 확장재 : 기본패널의 연결길이가 500mm를 초과할 때 사용

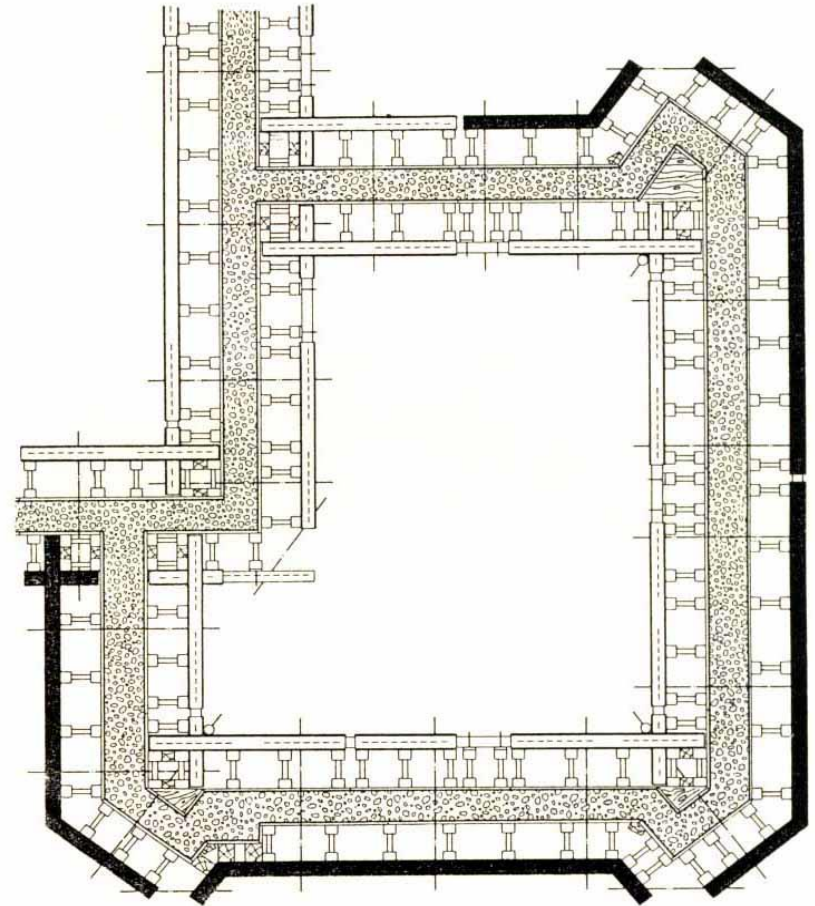
■ 특 성

- 근거리 운반시 공장제작, 원거리 운반시 현장제작
- 전용회수 : 30 - 40회 정도

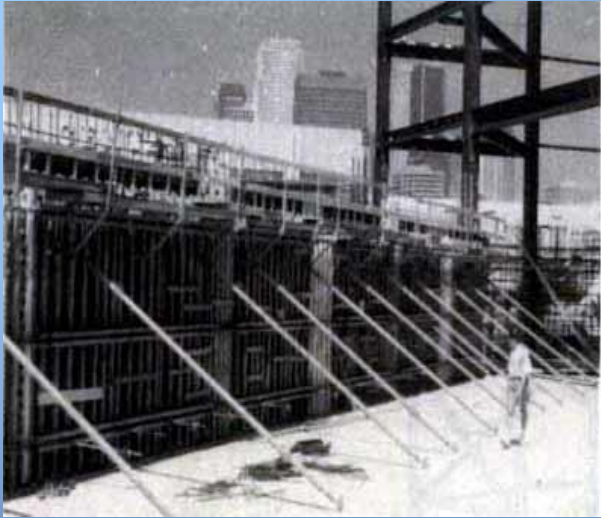
- 장 점
 - 조립, 분해가 생략되고 설치와 탈형만 하므로 인력절감
 - 콘크리트 이음부위 감소로 마감단순화 및 비용절감
 - 기능공의 기능도에 크게 좌우되지 않음
 - 1개 현장 사용 후 합판 교체하여 재사용 가능
- 단 점
 - 장비 필요(타워크레인 / 모빌크레인:저층)
 - 초기 투자비 과다
 - 거푸집 조립시간 필요
 - 기능공의 교육 및 숙달기간 필요
- 적 용
 - 고층아파트, 콘도미니엄, 병원, 사무소 등 대부분의 건축물에 적용 가능
 - 벽식 구조의 건물에 적용효과 매우 큼
 - 수직적 또는 수평적으로 동일 모듈이 15개정도 이상이면 적용이 가능하다



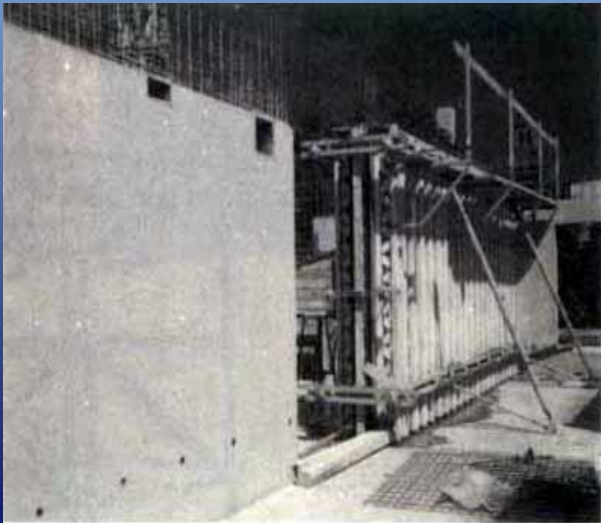
갱폼의 입면



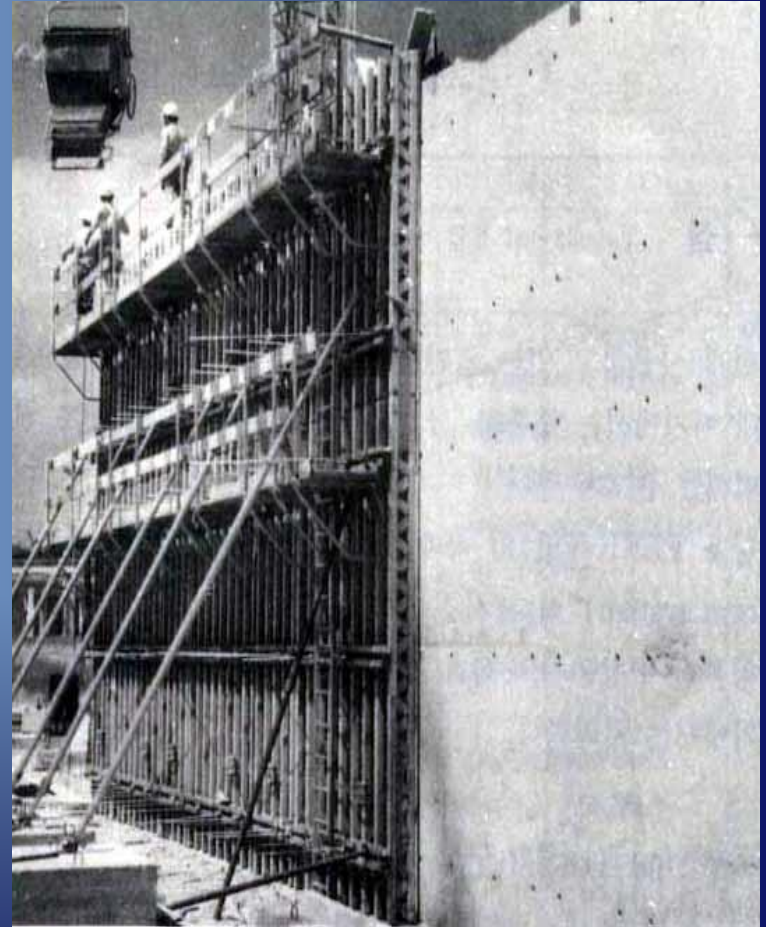
갱폼의 레이아웃



사무실건물
지하부분에 적용



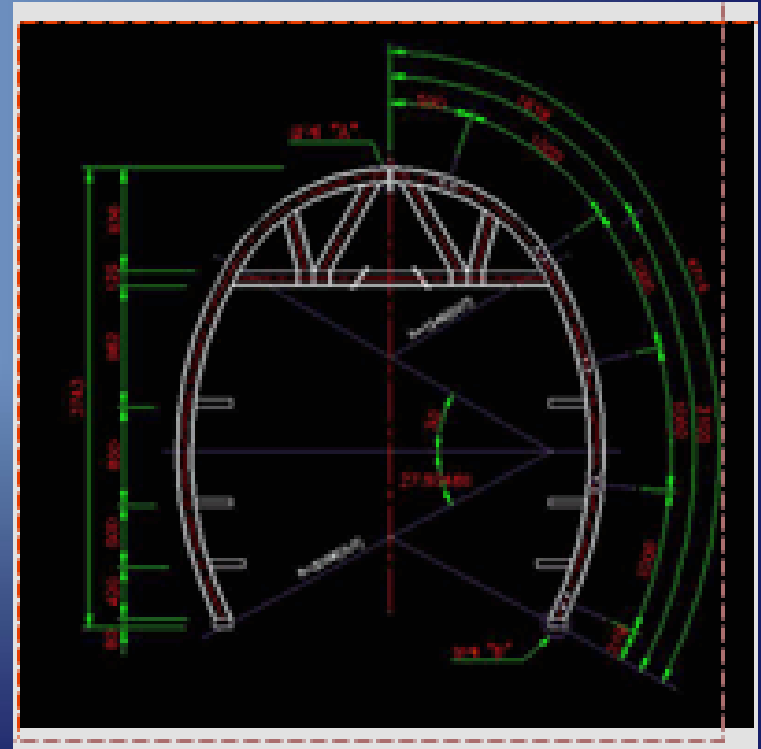
아파트에 적용



벽 구조물에 적용



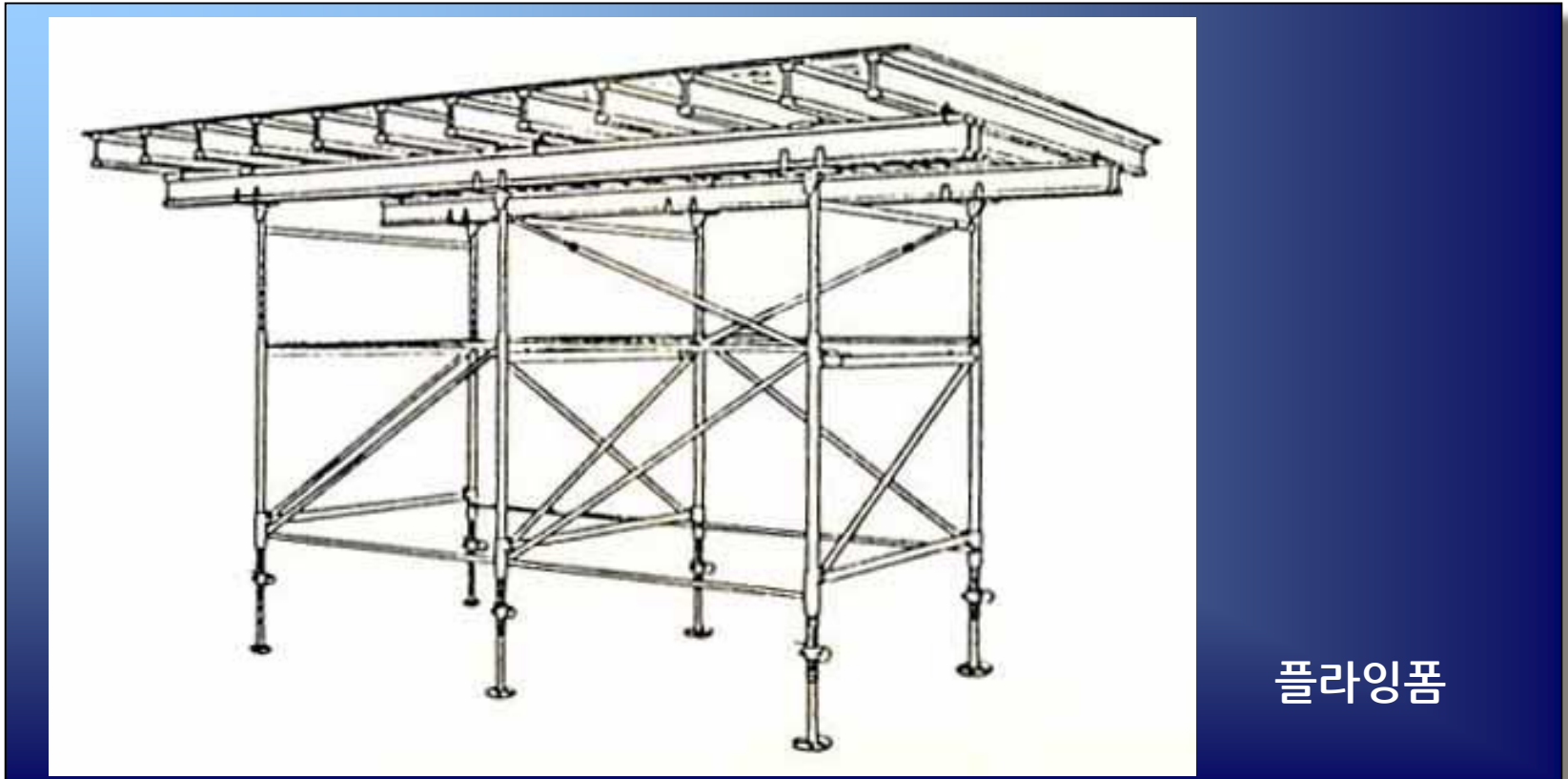
자료사진



도면

플라잉폼 (Flying form)

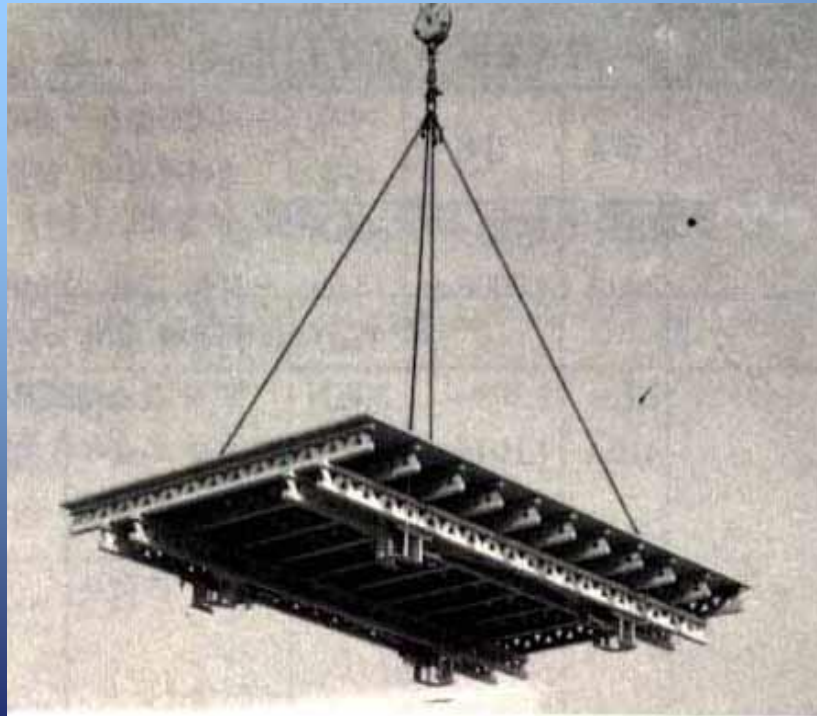
바닥에 콘크리트를 타설하기 위한 거푸집으로서 거푸집판, 장선, 멍에, 서포트 등을 일체로 제작하여 부재화한 거푸집(일명 테이블 폼 이라고도 함)



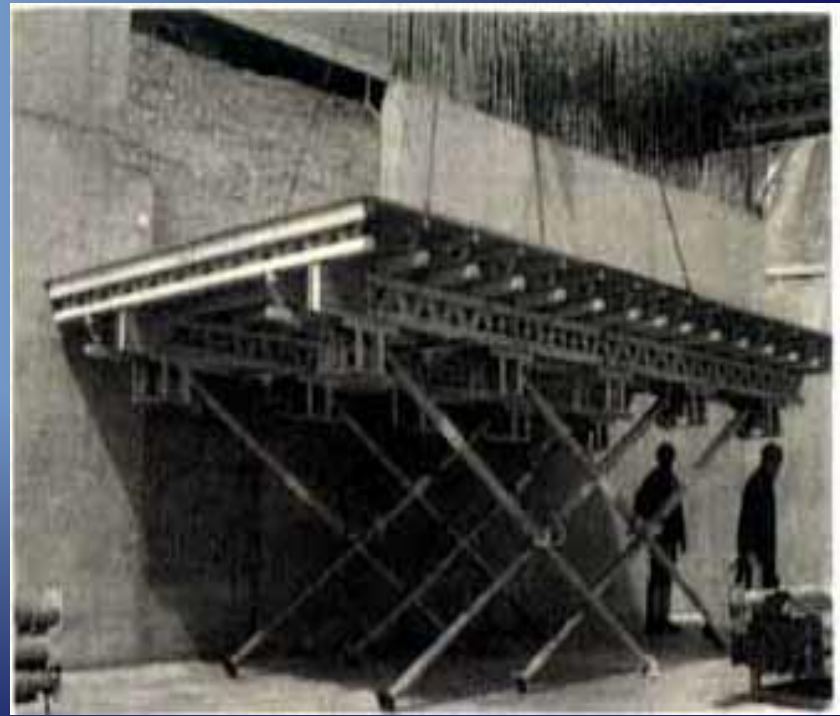
플라잉폼

■ 구 성

- 플라이 폼의 구성 : 이 시스템은 거푸집판과 보강재가 일체로 된 거푸집판, 지주 및 해체와 이동을 위한 보조장비로 나뉨
- 종 류 : 접이식과 고정식 두가지가 있음



플라이폼의 인영(접이식)



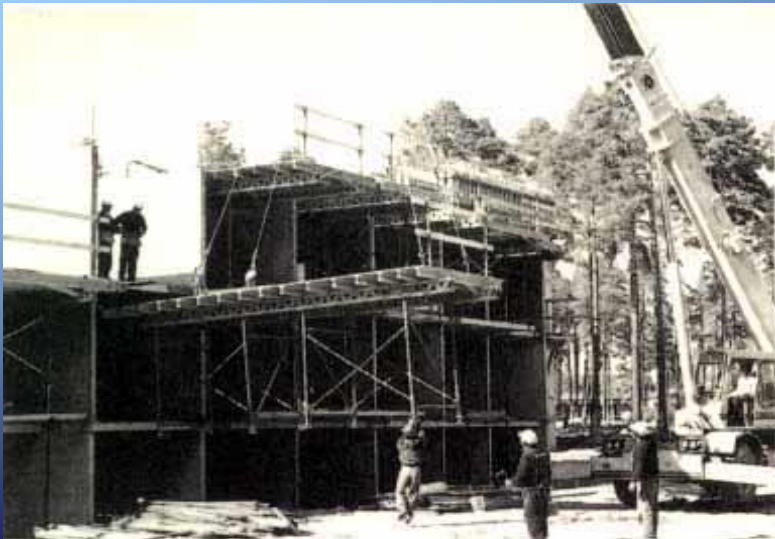
플라이폼 설치

- 접이식 플라잉 폼의 주요부재 종류 및 용도
 - 거푸집판
 - 장 선 : 목재거더(장선 및 멩에의 역할)
 - 지 주
 - 고강도 강관지주 ; 지지하중은 최대 길이에서의 하중, 보통 강관지주에 비하여 40%이상 수량감소
 - Uniportal head ; 서포트와 목재 거더의 긴결재로 쓰이며, 서포트가 접어지도록 하는 부재
 - 기 타 ; Tention strap(Uniportal head와 목재 거더의 연결)
 - 보조재
 - C-후크 ; 거푸집 설치, 해체용 보조재, 수직이동시 사용
 - 트롤리 ; 거푸집의 수평 이동용 보조재

- 특 성
 - 갱폼과 마찬가지로 현장제작을 원칙으로 하되, 근거리의 경우 공장 제작도 가능
 - 보통 갱폼과 조합되어 사용하므로 갱폼과 같은 전용회수 가능
 - 장 점
 - 조립분해가 생략되므로 설치시간이 단축
 - 거푸집의 처짐량이 적음
 - 기능공의 기능도에 크게 좌우되지 않음
 - 합판을 제외한 주요부재의 재사용이 가능
 - 인력절감
 - 단점
 - 장비의 필요
 - 초기 투자비 큼

■ 적 용

- 수직적인 반복 모듈을 가진 구조물뿐만 아니라 수평적인 반복 모듈을 가진 구조물에도 적용효과 높음
- 아파트, 호텔, 병원 등의 건축물 뿐만 아니라 초고층 철근콘크리트 건물 또는 지하주차장과 같은 지하구조물에도 적용
- 지하층의 면적이 아주 넓을 경우 소량의 거푸집만으로도 반복적이고 순환적인 작업이 가능

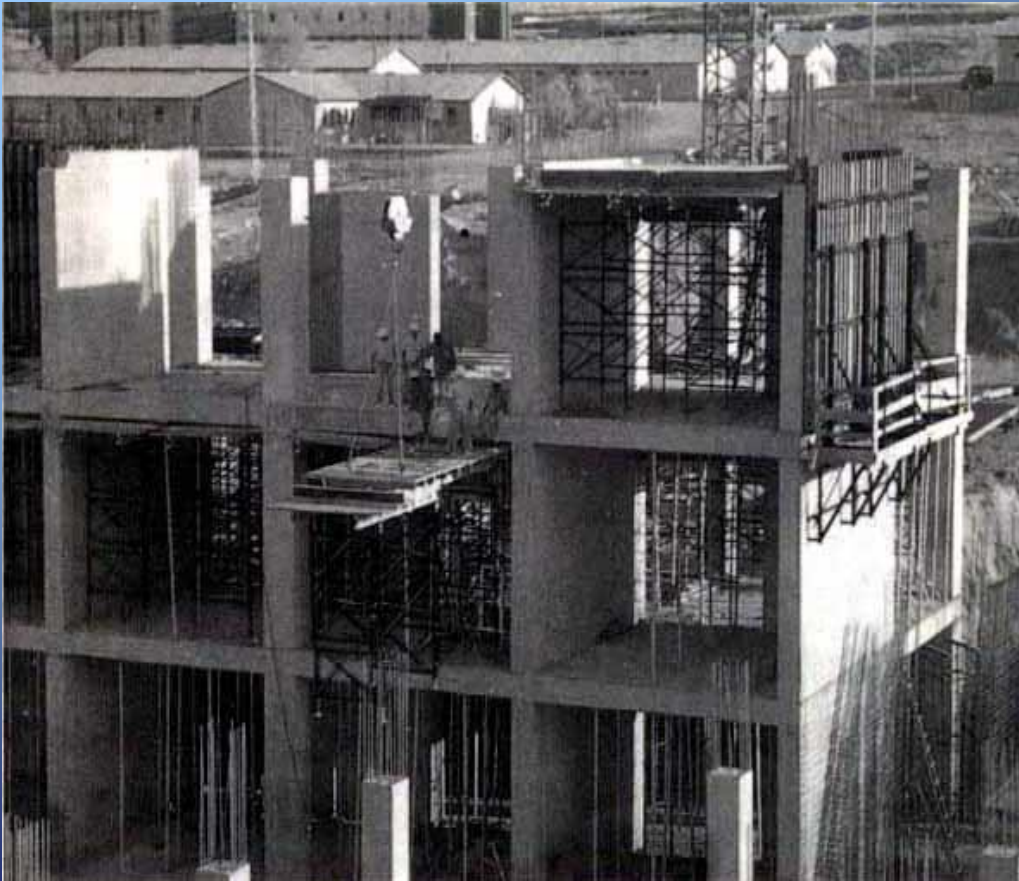


아파트에 적용

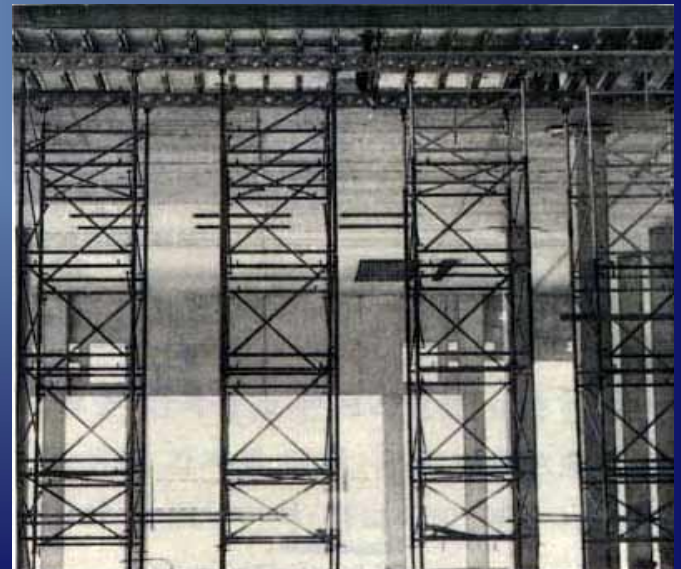


지하구조물에 적용

병원에 적용



접이식 폼의 설치



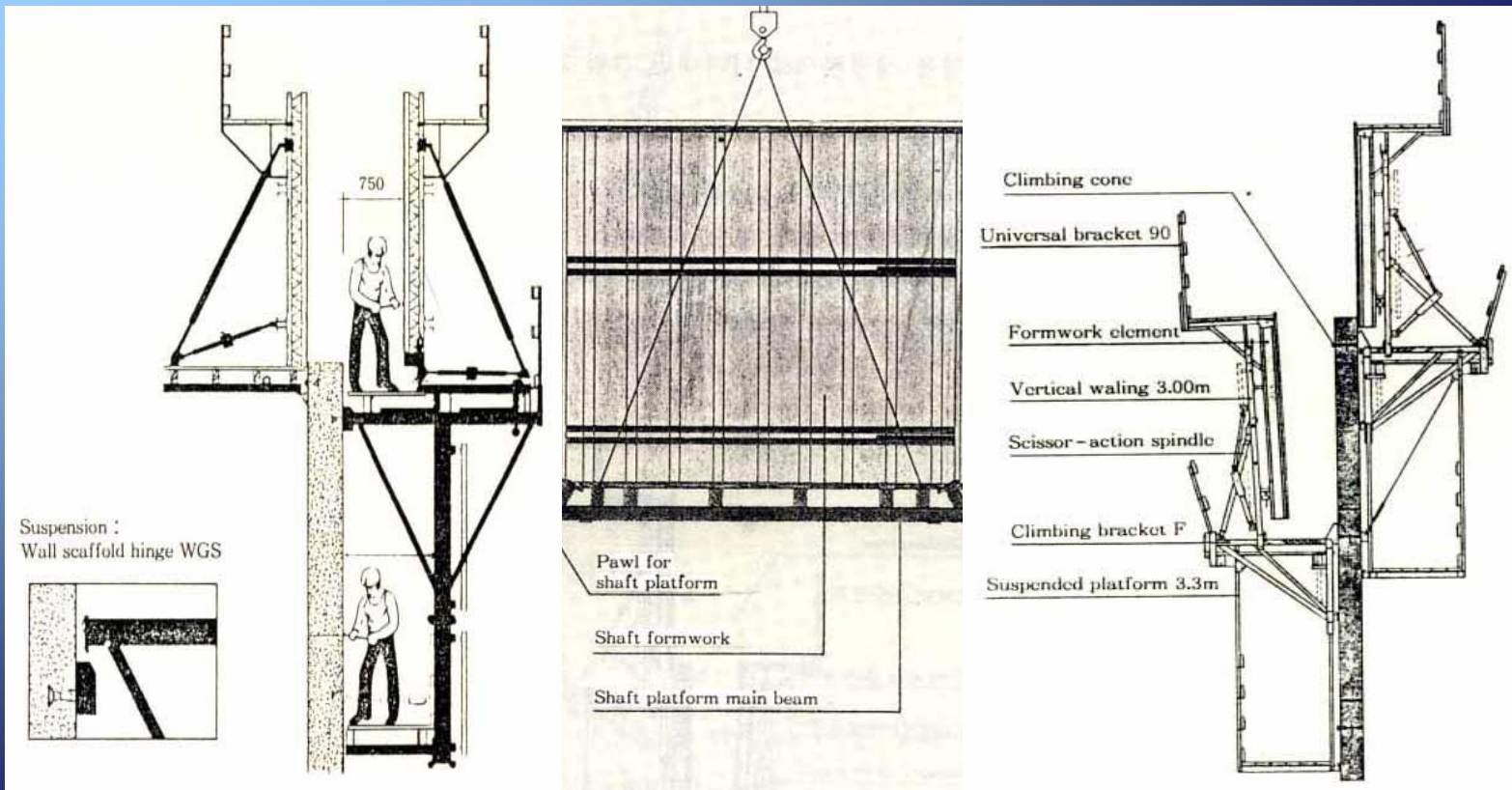
층고가 높은 건물에 적용

■ 개요

- 벽체용 거푸집으로서 거푸집과 벽체 마감공사를 위한 비계틀을 일체로 조립하여 한꺼번에 인양시켜 거푸집을 설치하는 공법
- 갱폼에 거푸집 설치를 위한 비계틀과 기 타설된 콘크리트의 마감 작업용 비계를 일체로 제작한 거푸집
- 슬래브 없이 벽체로만 연속되는 부분에 사용되는 샤프트 플랫폼 시스템 포함, 형태는 상이하지만 거푸집과 작업대를 한 단위 체로 조립하였다는 점에서는 같음
- 초고층 건물이 튜브식 구조로 시공하는 경향이 늘어나면서 클라이밍 폼의 필요성 증대

- 특 성
 - 클라이밍 시스템을 분해상태로 현장에 운반, 공정에 따라 조립
 - 거푸집을 제외한 클라이밍 시스템의 전용회수 80-100회 정도
 - 현장의 경제적 전용회수는 거푸집의 전용회수 감안하여 결정
- 장 점
 - 거푸집 작업 및 마감작업을 위한 비계틀이 일체로 제작되어 있으므로 비계설치가 불필요
 - 고소 작업시 안전성 높음
 - 거푸집 해체시 콘크리트에 미치는 충격이 적음
 - 장비를 이용하여 설치, 해체 → 인력 절감, 시공속도 빠름
 - 콘크리트면의 품질이 양호
- 단 점 : 초기 투자비가 큼

- 구성
 - 시스템의 구성



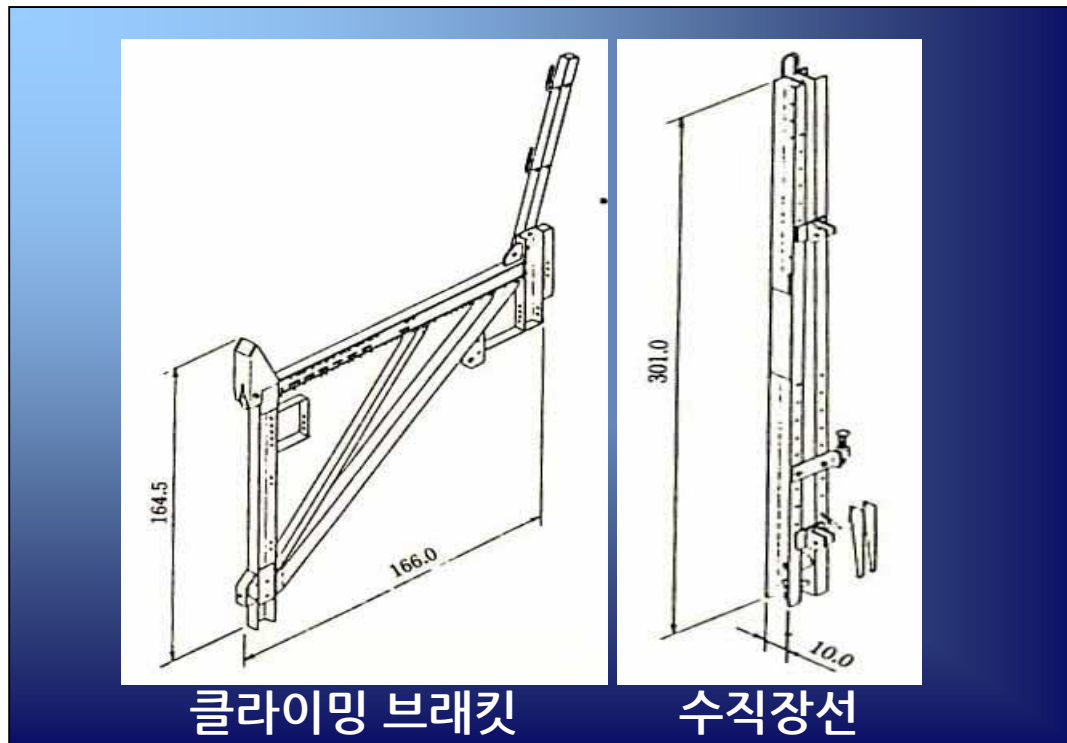
클라이밍폼의 개요도

샤프트플랫폼 개요도

클라이밍폼 시스템의 구성

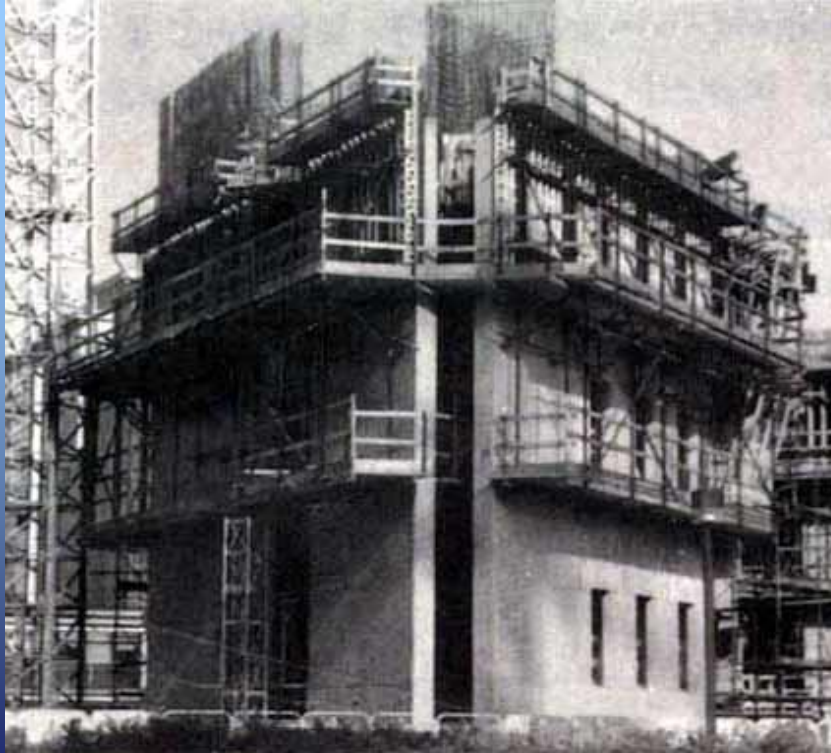
■ 주요부재의 종류 및 용도

- 클라이밍 브래킷 ; 거푸집 작업자의 작업대가 클라이밍 콘에 연결되어 벽체에 고정되며, 콘크리트 타설 후 거푸집을 후퇴시킬 때 레일의 역할을 하는 부재
- 수직장선 ; 거푸집을 지지하여 클라이밍 브래킷 위에 걸쳐지는 부재

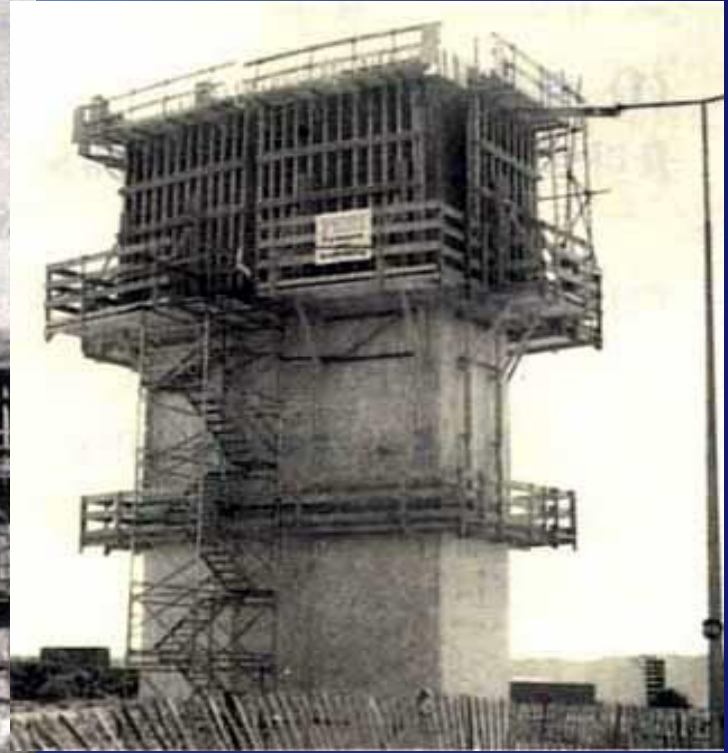


■ 적용

- 클라이밍 폼은 수직적으로 반복되거나 높이가 높은 건축물, 구조물에 적용



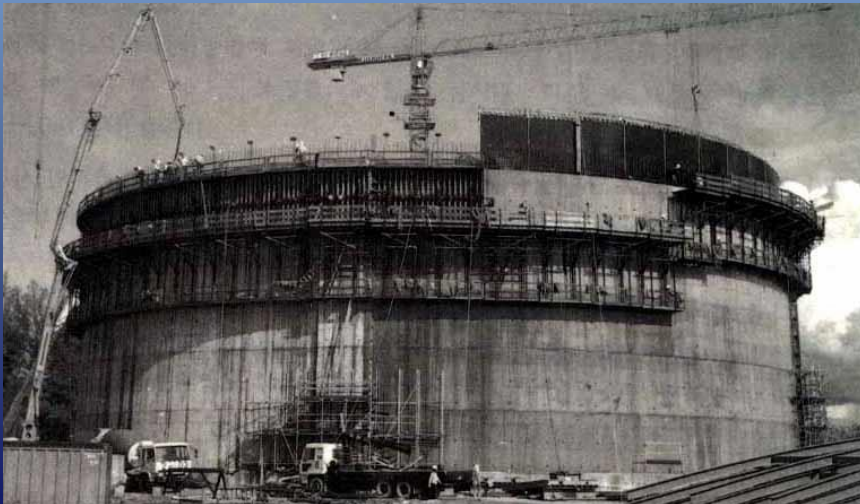
사무실 건물



교량의 교각



교량의 교각



사일로



초고층 사무실

ACS (Auto Climbing System)



콘크리트 공사

재료 및 물성

- ❖ 물
- ❖ 시멘트; 포틀랜드 시멘트, 혼합 시멘트
- ❖ 골재; 굵은골재(자갈), 잔골재(모래)
- ❖ 혼화재료; 혼화제 劑 (Agent), 혼화재 材 (Admixture)

❖ 골재

- 콘트리트 중 골재가 차지하는 용적은 70~80% → 골재는 콘크리트의 워커빌리티, 강도, 내구성에 큰 영향을 미침
- 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물, 염화물 등이 없을 것
- 입형은 편평하거나 세장하지 않고 구형의 입상일 것
- 강도는 경화한 모르타의 강도 이상일 것

❖ 혼화재료

- 콘크리트 성능 향상을 위해 첨가하는 재료
- 혼화劑(Agent) vs 혼화材(Admixture)
- 혼화제 ; 비교적 소량으로 사용,약품적 성질, 배합계산에서 그 용적을 무시
- 혼화재 ; 비교적 다량으로 사용, 콘크리트의 실질 구성재가 되므로 배합계산에 그 용적을 고려

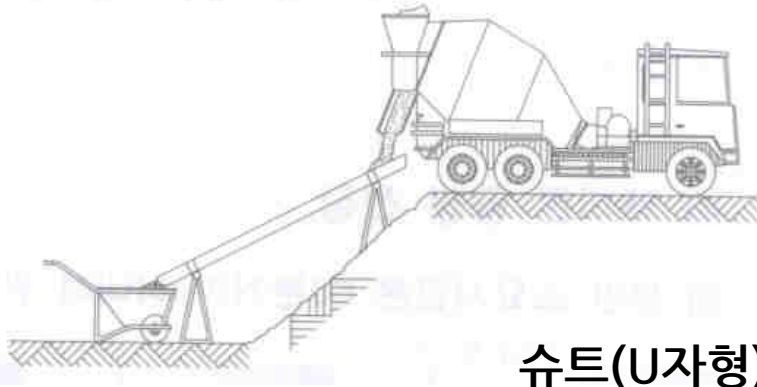
❖ 굳지않은 콘크리트의 성질

- 시공연도(workability)
- 반죽질기(consistency)
- 다짐성(compactibility)
- 압송성(pumpability)
- 성형성(plasticity)
- 마감성(finishability)
- 유동성(mobility)
- 점성(viscosity)

❖ 굳은 콘크리트의 성질

- 강도(압축, 인장, 휨, 전단, 부착)
- 내구성
- 탄성변형
- Creep변형
- 체적변형

❖ 콘크리트 운반/타설 방법



슈트(U자형) 사용 전경



콘크리트 펌프카



❖ 콘크리트 운반/타설 방법



Stationary concrete pump



Concrete placing boom

❖ 콘크리트의 비빔에서 부어넣기 종료까지 시간의 한도

- 비빔 시작~타설 종료 시간
 - 외기온도가 25℃ 미만의 경우 120분, 25℃ 이상의 경우 90분
 - 콘크리트 온도를 낮추거나 응결 지연 방안을 적용한 경우, 지연가능

❖ 부어넣기 전의 준비

- 거푸집 및 철근, 각종 매설물 확인
- 청소, 연속 부어넣기 부위는 물뿌리기
- 기기, 용구, 전원 등의 확인

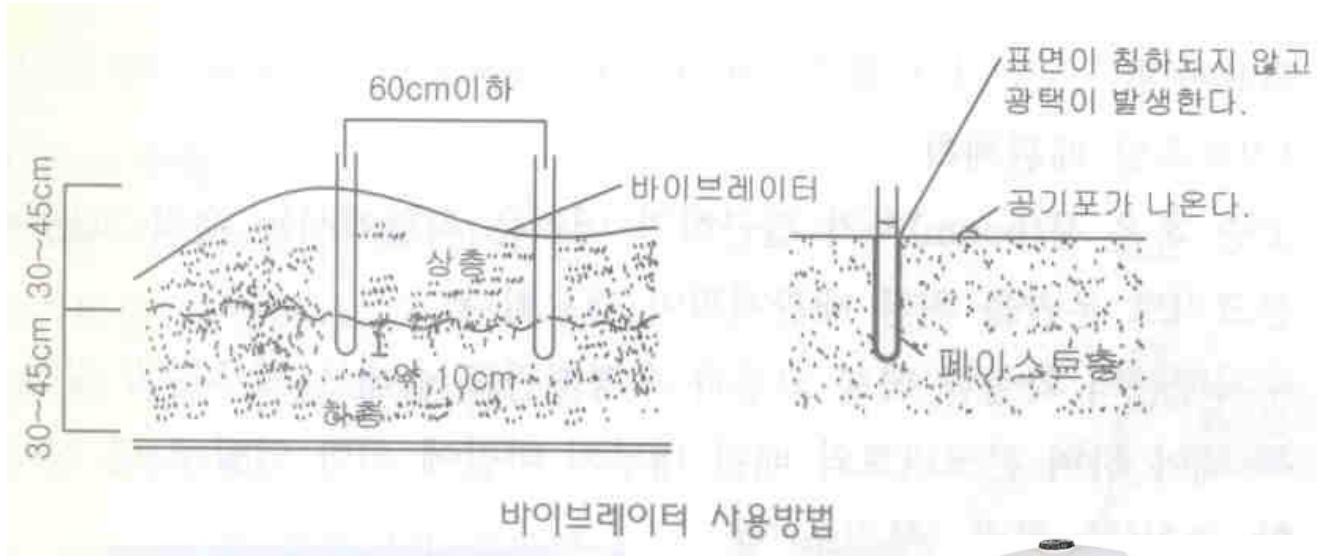
❖ 부어넣기 (타설, concrete placing)

- 부어넣을 위치에 가능한 가깝게 부어넣어야 함.
- 1회 타설이 계획된 구획 내에서는 일체가 되도록 연속하여 부어넣는다.
- 타설 속도는 콘크리트의 workability 및 타설 장소의 시공조건 등에 따라 양호한 다짐이 되도록 해야함.
- 콘크리트의 자유낙하 높이는 콘크리트가 분리되지 않는 범위로 함
- 타설 중의 이어붓기 시간 간격
 - 외기온도가 25℃ 미만의 경우 150분, 25℃ 이상의 경우 120분
 - 특별한 조치를 한 경우, 담당원의 승인을 받아 연속부어넣기 시간 간격을 조정할 수 있음.
- 타설 시, 철근, 거푸집, 간격재, 철근 고임재 등이 이동되지 않도록 함.

❖ 콘크리트를 placing 한다는 개념

- 흘러 넣는 것이 아님 (재료 분리 관련), 타설 장소에 최대한 가까이에서 타설, 높은 위치로부터의 낙하가 아님, 철근 등과의 충돌 안됨,

❖ 다짐



❖ 시공줄눈 (construction joint)

- 시공상 필요에 의한 줄눈, 연속 타설이 불가능할 경우 시공계획에 따라 인위적으로 두는 줄눈, 누수/강도상 불리할 수 있음, 가능한 두지 않는 것이 좋음
- 줄눈의 위치
 - 구조물의 강도상 지장이 적은 곳, 수직 이음은 가급적 피함.
 - 전단력이 적은곳 (슬래브, 빔→ 중앙부)
 - 기둥→ 바닥판 위에 수평으로
 - 아치→ 아치 축에 직각으로
 - 캔틸레버보→ 이어붓지 않는다.
 - 이음길이와 이음면적이 최소화되는 곳
 - 1회 타설량과 시공순서에 문제가 없는 곳
- 시공시 주의 사항
 - 방수를 요하는 곳에는 지수판을 설치
 - 레이턴스 제거 후 타설, 필요시 물축임/시멘트 페이스트 도포/접착제 도포

❖ 신축줄눈 (expansion joint)

- 콘크리트의 수축/팽창에 대응, 지진/부동침하 등 건물의 거동에 대응하여 구조체를 미리 끊어주고, 그 부분에 변형을 흡수할 수 있도록 설치한 줄눈
- 설치 위치
 - 건축물의 중량 배분이 다른 곳, 길이가 긴 건물
 - 평면 형상이 복잡한 건물, 기존 건물에 증축한 건물
 - 기초가 다른 건물
 - 온도 변화에 따른 수축/팽창이 집중되는 곳

❖ 조절줄눈 (control joint)

- 온도변화/건조수축으로 인한 콘크리트 표면의 인장응력에 따른 균열 제어
- 균열이 예상되는 곳에 미리 줄눈을 뚫음

❖ 콜드 조인트 (cold joint)

- 계획되지 않은 시공출눈.
- 노무량 부족, 타설장비의 고장, 콘크리트 수급의 불안정 등으로 인함
- 타설 경과시간이 25℃ 이상에서는 2시간, 25℃ 미만에서는 2.5시간 경과 시 콜드 조인트 발생 (기 타설 부분이 경화가 진행된 상태에서 후속 타설이 됨)
- 콘크리트 구조체 내에 생긴 불연속층
- 강도, 내구성, 수밀성 저하 원인.



철근공사

개 요

❖ 철근콘크리트의 원리

- 콘크리트와 철근의 합성재료
- 콘크리트의 약점
 - 인장력에 약함
- 철근의 약점
 - 부식 (산화) 가능성
 - 압축력에 의한 좌굴에 약함
 - 불에 약함
- 철근과 콘크리트
 - 부착성이 좋음
 - 팽창수축률이 거의 일치

- ❖ 원형철근 (SR)
 - 마디와 리브가 없는 철근

- ❖ 이형철근 (SD)
 - 마디와 리브, 부착력 및 정착력

- ❖ 피아노선(piano wire)
 - PS콘크리트에 사용

- ❖ 용접철망
 - 지름 2.6~8.0mm의 철선을 종횡 간격 5~25cm로 하여 교점을 전기저항식으로 용접
 - 바닥판 또는 도로포장에 사용

❖ 철근의 종류 (KS D 3504)

종 류	기 호	항복강도(kgf/cm ²)	구분방법
원형철근	SR 24	2,400 이상	-
	SR 30	3,000 이상	-
이형철근	SD 30A	3,000 이상	녹 색
	SD 30B	3,000~4,000	백 색
	SD 35	3,500~4,500	적 색
	SD 40	4,000~5,200	황 색
	SD 50	5,000~6,400	검정색



철근의 이음/정착

❖ 이 음

- 겹침이음(lapped splice)
 - 콘크리트와의 부착력에 의존
 - 결속선 사용, 두 곳 이상 결속

- 가스압접이음 (용접이음)
 - 철근 접착 면을 가공한 후 압접기구를 이용하여 맞대어 붙이고, 산소와 아세틸렌을 사용하여 고열로 철근을 가열하면서 압착 접합

- 기계식 이음
 - 철근 단부에 나사선을 내고 커플러를 사용하여 이음

❖ 이 음

▶ 가스압접이음 (용접이음)



연마 장면



기계 정착 및 가열 장면



1차 가압된 장면



2차 가압된 장면



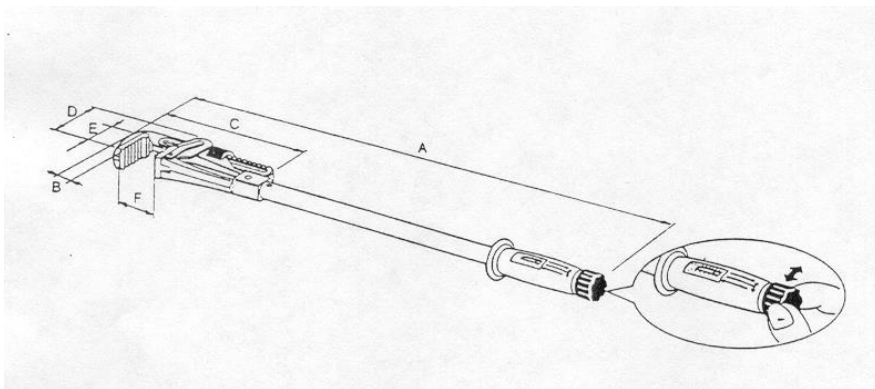
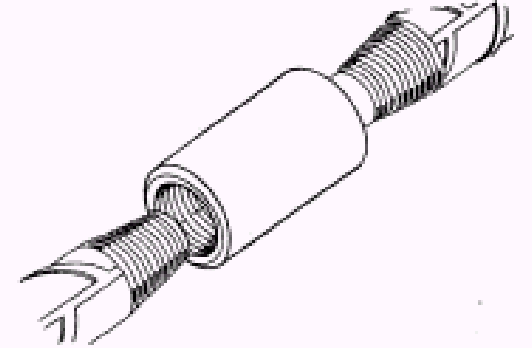
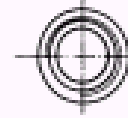
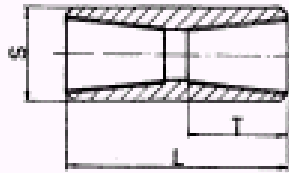
3차 가압된 장면



압접 완료된 장면

❖ 이음

➤ 기계식 이음 (Coupler; 나사형)



철근의 피복두께

❖ 철근의 최소 피복두께

- 피복두께; 철근 외면(보 스테럽 또는 기둥 띠철근)에서 콘크리트 표면까지의 거리
- 피복두께의 중요성; 내구성, 내화성, 응력전달 측면에서

부 위		피복두께 (mm)
흠에 접하지 않는 부위	지붕슬래브	목내 30
	바닥슬래브	목외 40 ¹⁾
	비내력벽	
	기둥	목내 40
	보	
	내력벽	목외 50 ²⁾
	옹벽	50 ³⁾
흠에 접한 부위	기둥, 보, 바닥슬래브, 내력벽	50
	기초, 옹벽	70

(주) 1) 내구성상 유효한 마감미 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 30mm로 할 수 있다.

2) 내구성상 유효한 마감미 있는 경우, 담당원의 승인을 받아 40mm로 할 수 있다.

3) 콘크리트 품질 및 시공방법에 따라, 담당원의 승인을 받아 40mm로 할 수 있다.

철근의 최소 피복두께

기 타

- ❖ 철근 고임재 (bar-support), 버팀재(bar-spacer), 간격재 (separator)



철근 고임재 (bar-support, bar-chair)



